

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-106113**

(43) Date of publication of application : **09.04.2003**

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : **2001-301956** (71)Applicant : **HITACHI UNISIA
AUTOMOTIVE LTD**

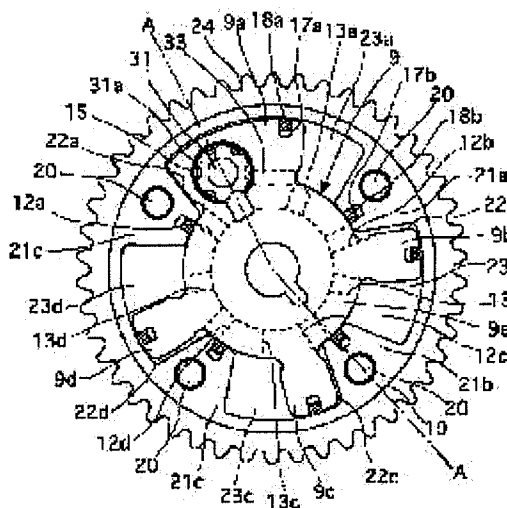
(22)Date of filing : **28.09.2001** (72)Inventor : **SUGA SEIJI**
YAMAZAKI TETSUO

(54) VALVE TIMING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the leakage into the clearance between a partition wall and a rotor as well as the leakage into the clearance between the tips of vanes and the inner circumference of a housing by using centrifugal force.

SOLUTION: The specific gravity of a first seal member 18a disposed at the ends of vanes 9a-9d is higher than that of the fluid being fed, while the specific gravity of a second seal member 18b disposed at the inside ends of the partition walls 21a-21d is lower than that of the fluid being fed. When a valve timing control device rotates, the first seal member 18a moves outside and the second seal member 18b moves inside by centrifugal force, so that the leakage into the clearance between the vanes 9a-9d and the inner circumference of the housing and the leakage into the clearance between the partition walls 21a-21d



and the rotor 9e can be prevented.

(11)特許出願公開番号

特開2003-106113

(P2003-106113A)

(43)公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51) *IntCl*.⁷

識別記号

FI

テ-7J-1* (参考)

F O I L 1/34

F O I L 1/34

E 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-301956(P2001-301956)

(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(71)出題人 000167406

株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)發明者 菅 聖治

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

(72)発明者 山崎 鉄雄

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

(74)代理人 100119644

弁理士 綾田 正道 (外4名)

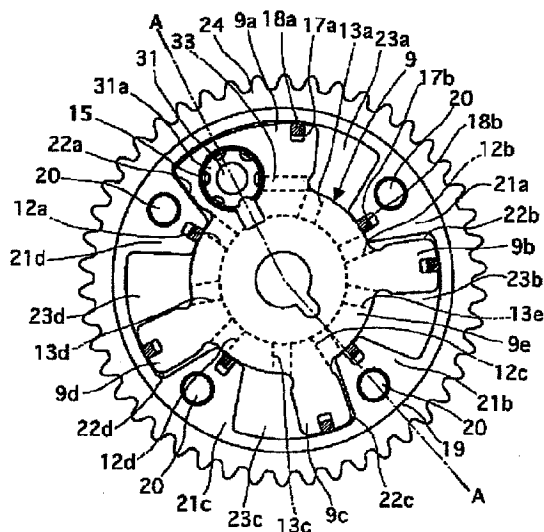
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング制御装置

(57) 【要約】

【課題】 遠心力を利用してベーン先端とハウジング内周との間の漏れ出しを防止することはできるが、仕切壁とロータの間の漏れ出しを防止することは出来なかった。

【解決手段】 ベーン9 a～9 dの先端に配置された第1シール部材18 aは、供給される流体よりも比重が大きく、仕切壁21 a～21 dの内側端に配置された第2シール部材18 bは、供給される流体よりも比重が小さくなるようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が回転すると遠心力で第1シール部材18 aは外側に向かって移動し、第2シール部材18 bは、内側に向かって移動するため、ベーン9 a～9 dとハウジング内周との間及び仕切壁21 a～21 dとロータ9 eとの間の漏れ出しを防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の駆動軸から回転を伝達される回転伝達部材と、

内燃機関の吸気弁および／又は排気弁を駆動するためのカムシャフトと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの一方に一体化され、ロータから外側に突出する少なくとも1つのベーンを有するベーンロータと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの他方に一体化され、前記ベーンロータを内部に収容すると共に、内側に突出する仕切壁を有するハウジング部材と、
前記ベーンと前記仕切壁との間に少なくとも1対形成される進角室及び遅角室と、

前記ベーンの先端に形成された第1シール溝及び前記仕切壁の内側端に設けられた第2シール溝と、

前記第1シール溝と第2シール溝内に夫々配置された第1シール部材及び第2シール部材と、

前記進角室と遅角室とに選択的に流体を供給又は排出する流体給排手段と、

を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記第1シール部材は、供給される流体よりも比重が大きく、前記第2シール部材は、供給される流体よりも比重が小さいことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項2】 内燃機関の駆動軸から回転を伝達される回転伝達部材と、

内燃機関の吸気弁および／又は排気弁を駆動するためのカムシャフトと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの一方に一体化され、ロータから外側に突出する少なくとも1つのベーンを有するベーンロータと、

前記回転伝達部材もしくは前記カムシャフトの他方に一体化され、前記ベーンロータを内部に収容すると共に、内側に突出する仕切壁を有するハウジング部材と、

前記ベーンと前記仕切壁との間に少なくとも1対形成される進角室及び遅角室と、

前記ベーンの先端に形成された第1シール溝及び前記ロータにおける前記仕切壁との対向部に設けられた第2シール溝と、

前記第1シール溝と第2シール溝内に夫々配置された第1シール部材及び第2シール部材と、

前記進角室と遅角室とに選択的に流体を供給又は排出する流体給排手段と、

を備えた内燃機関のバルブタイミング制御装置において、

前記第1シール部材及び第2シール部材は、供給される流体よりも比重が大きいか小さいことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関（以下、内燃機関を「エンジン」という）の吸気弁および排気弁の少なくとも一方のバルブタイミングを運転条件に応じて制御するためのバルブタイミング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エンジンのバルブタイミングを可変制御するバルブタイミング制御装置として、例えば、特開平10?212910号公報に開示されているものが知られている。

【0003】この公報に記載のバルブタイミング制御装置は、ロータから外方に突出するベーンを有するベーンロータをカムシャフトの端部に一体的に取付ける一方で、内部に複数の仕切壁を有するハウジングをクランクシャフトの回転が伝達されるタイミングスプロケットに一体的に取付け、ベーンロータをハウジング内部に収容して、ベーンとその両側の仕切壁との間に進角油圧室と遅角油圧室を形成すると共に、これらの各油圧室に対し、エンジンの運転状態に応じて適宜油圧を給排するようにしている。したがって、進角油圧室と遅角油圧室の一方に作動油を供給し、他方を低圧に連通することによって、タイミングスプロケットとカムシャフトの相対回転位相が変化し、その結果、吸気弁や排気弁のバルブタイミングが変更される。

【0004】また、ベーン先端に設けられたシール溝内には、進角油圧室と遅角油圧室間の漏出しを防止するシール部材が配置されており、遠心力と供給される作動油によって、ハウジング内周側に押し付けるようにしたものと考えられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示されているバルブタイミング制御装置においては、遠心力を利用してベーン先端とハウジング内周との間の漏出しを防止することはできるが、仕切壁とロータの間の漏出しを防止することは出来なかった。

【0006】そこで本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、各圧力室間の作動流体の漏出を確実に防止することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置によれば、ベーンの先端に配置された第1シール部材は、供給される流体よりも比重が大きく、仕切壁の内側端に配置された第2シール部材は、供給される流体よりも比重が小さくなるようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が回転すると遠心力で第1シール部材は外側に向かって移動し、第2シール部材は、内側に向かって移動するため、ベーンとハウジング内周との間及び仕切壁とロータとの間の漏出しを防止することができる。

【0008】本発明の請求項2記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置によれば、ベーンの先端に配置された第1シール部材及びロータにおける仕切壁との対向部に配置された第2シール部材は、供給される流体よりも比重が大きくなるようにしている。従って、バルブタイミング制御装置が回転すると遠心力で第1シール部材及び第2シール部材は、共に外側に向かって移動するが第2シール部材はロータに配置されているため、ベーンとハウジング内周との間に加え、仕切壁とロータとの間の漏出しも防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の第1実施形態としてのエンジンのバルブタイミング制御装置を図1及び図2に示す。

【0010】図1は、吸気側カムシャフト（以下、単に「カムシャフト」という）1の一端に設けられたバルブタイミング制御装置2の断面図である。

【0011】同図に示すようにカムシャフト1は、ジャーナル部3を有し、このジャーナル部3がシリンダヘッド4に回転自在に支持されると共に、外周に図外の駆動カムを一体的に設け、この駆動カムには、図外の機関弁としての吸気弁がバルブスプリングで付勢された状態で当接しており、駆動カムが回転することによって、吸気弁は開閉作動するようになっている。

【0012】このカムシャフト1の一端側には、各々2組の環状溝が形成されており、一端側の環状溝5a、5bとジャーナル側の環状溝6a、6bは、各々、カムシャフト1内部の第1通路7a及び第2通路7bを介して連通している。この第1通路7a又は第2通路7bには、エンジンの潤滑をするために設けられたオイルポンプ8から選択的に油圧が供給されるようになっている。

【0013】カムシャフト3の一端側の環状溝5a、5bには、ロータ9eから外周に向かって4枚のベーン9a～9dが一体に形成されたベーンロータ9をノックピン10で回転方向に位置決めした状態で挿入しており、更にカムボルト11により螺着固定している。

【0014】このロータ9eには、第1通路7aに連通する進角通路12a～12dと、第2通路7bに連通する遅角通路13a～13dが夫々設けられており、進角通路12a～12dはベーンロータ9を焼結で型形成する際に同時に形成される溝によって構成され、遅角通路13a～13dはロータ9外周よりカムシャフト挿入部14に向けてドリルによって加工される穴によって構成されている。また、ベーンロータ9における1つのベーン9aは、幅広に形成され、このベーン9aには大径部と小径部とからなるロックピン摺動孔15が貫通形成されている。このロックピン摺動孔15には、後述するロックピン16が摺動自在に収容される。

【0015】各ベーン先端には所定幅をもって軸方向一

端から他端に伸びる第1シール溝17aが形成され、この第1シール溝17aには作動油よりも比重の大きい鉄系焼結金属にて成形され、断面四角形状で長手方向に伸びる第1シール部材18aが配置される。この第1シール溝17aは、周方向幅が第1シール部材18aよりも若干大きな寸法に形成されており、また、第1シール部材18aが相手側の部材に当接した状態で第1シール溝17aの底部との間に隙間が出来るように構成されている。

10 【0016】このベーンロータ9は、ハウジング部材19内に、同軸かつ相対回転可能に収容されており、このハウジング部材19は、筒状に形成されたハウジング本体19aと、このハウジング本体19aにおける先端側に配置される円盤状のフロントプレート19bと、ジャーナル部3側にカムシャフト1が挿通可能に配置されるリヤプレート19cとから構成され、夫々は複数の締付ボルト20によって締結されている。

【0017】ハウジング本体19a内周には、図2に示すように周方向に4つの台形状の仕切壁21a～21dが焼結により一体に形成されており、ベーン9a～9dが各仕切壁21a～21d間に配置されることでベーン9a～9dの周方向両側に進角室22a～22dと遅角室23a～23dが形成され、夫々の室には進角通路12a～12d及び遅角通路13a～13dが開口するようになっている。また、ハウジング本体19a外周には、タイミングチェーン25が掛けられる外歯を有する回転伝達部材としてのタイミングsprocket24が一体に成形され、このタイミングsprocket24には、タイミングチェーン25によって、エンジンのクランク

30 の回転が伝達されるようになっている。

【0018】このハウジング部材19の各仕切壁21a～21d先端にはベーン先端同様、軸方向一端から他端に伸びる第2シール溝17bが形成され、この第2シール溝17bには作動油よりも比重を小さくするために図7に示すようにPPS樹脂材料にて内部に中空部38が形成されると共に断面四角形状で長手方向に伸びる第2シール部材18bが配置される。この第2シール溝17bも第1シール溝17a同様に周方向幅が第2シール部材18bよりも若干大きな寸法に形成されており、また、第2シール部材18bが相手側のロータ9e外周に当接した状態で第2シール溝17bの底部との間に隙間が出来るように構成されている。

40 【0019】リヤプレート19cには、高硬度の材料にて形成された係止部材26が圧入固定されており、この係止部材26には、ロックピン16が挿入可能なロックピン係止孔27が開口に向かうにつれて大径となるテーパ形状に形成されている。更に、このロックピン係止孔27底部に作動油を供給可能な第1解除通路28が係止部材26に穴加工され、この第1解除通路28は、係止部材26周囲に形成された径方向溝29によって進角室

22aに連通している。

【0020】フロントプレート19bは、カムボルト11を挿入するためリング状に形成されており、内周部には、ロックピン16の背圧を大気へ開放するための開放部30が連続的に突出形成されている。

【0021】ロックピン16は、大径部16aと小径部16bとに形成されており、小径部16bには更に先端側に向かうにつれて小径となるテーパ部16cが突出している。このロックピン16は、大径部16a側が中空となっており、この中空部には合成樹脂性のスプリングリテーナ31が配置されている。このスプリングリテーナ31とロックピン16の間には、ロックピン16を軸方向に付勢するコイルスプリング32が配置されており、このコイルスプリング32とロックピン16とスプリングリテーナ31とでロック機構が構成される。

【0022】このロック機構は、前記ロックピン摺動孔15に軸方向に移動可能に挿入され、コイルスプリング32の作用により、ロックピン16はリヤプレート19c側に、スプリングリテーナ31はフロントプレート19b側に付勢されることとなる。このため、ベーンロータ9がハウジング部材19に対して相対回転し、前記ロック係止孔27と同期した際には、ロックピン16がロック係止孔27に挿入され、ハウジング部材19とベーンロータ9との相対回転位相が固定される。

【0023】また、ロックピン摺動孔15における大径部には遅角室側から穴加工された第2解除通路33が開口され、ロックピン大径部16aとロックピン摺動孔大径部との間に形成された環状の解除室には、遅角室23aの油圧が供給されるようになっている。このため、遅角室23aの油圧が所定圧力以上となった場合には、ロックピン16がコイルスプリング32に反してスプリングリテーナ31側に移動し、ロックピン係止孔27から抜けることでロックが解除される。更に第1解除通路28からも進角室22aの油圧がロックピン16先端に作用するようになっており、進角室22aの油圧が所定圧力以上となった場合にもロックピン16がロックピン係止孔27から抜けることでロックが解除されるようになっている。このようにロックピン16がロック係止孔27から解除された後、ベーンロータ9が遅角方向に作動する際には、ロックピン16がコイルスプリング32を縮めた状態で作動するが、進角方向にベーンロータ9が作動する際には、ロックピン16先端はリヤプレート19cに当接しながら回転することとなる。このため、ロックピン16先端は、平坦に形成されている。

【0024】スプリングリテーナ31に関しては、作動状態に拘わらず常にフロントプレート19b側に付勢されており、このフロントプレート19bとの当接面も平坦に形成されている。また、このスプリングリテーナ31には、作動油を通過可能とするために外周に複数の切り欠きを有した大径のばね受け部31aを有し、更にロ

ックピン16側には、コイルスプリング32の保持、倒れの防止及びロックピン16のストッパを兼ねた突起31bが設けられている。

【0025】このように構成されたベーンロータ9とハウジング部材19との相対回転位相を制御する為に流体給排手段としての電磁切換弁34が設けられている。この電磁切換弁34は、5つのポートを有し、非通電時には、第2通路7bにオイルポンプ8からの作動油を供給し、第1通路7aをドレンに連通するように戻しばね35によって付勢されている。また、電磁切換弁34に電流を通電するとオイルポンプ8からの作動油供給路と第1通路7a及び第2通路7bは遮断され、ベーンロータ9とハウジング部材19は、その状態で回転位相が一定に保たれる。更に通電量を増大すると第1通路7aにオイルポンプ8からの作動油を供給し、第2通路7bをドレンに連通する。この電磁切換弁34は、カム角センサ、クランク角センサ、水温センサ等からの情報に応じてコントローラにより連続的に制御される。

【0026】次に、上記のように構成された第1実施形態の作動について説明する。この実施形態によれば、エンジンが始動されるとオイルポンプ8によって吸引された作動油は、ジャーナル側環状溝6b、第2通路7b、一端側環状溝5b及び遅角通路13a～13dを経由して、遅角室23a～23dに供給される。一方、進角室22a～22dは、進角通路12a～12d、一端側環状溝5a、第1通路7a及びジャーナル側環状溝6aを経由して、ドレンに開放されている。このため、ベーン9a～9dは最遅角に位置することになる。この時、ロックピン16は、作動油圧が所定値に上昇するまでロック状態を維持するが、作動油圧が所定以上となった場合には、ロックピン16に油圧が作用してロック状態が解除されることとなる。

【0027】ここで、バルブタイミングを進角させようとした場合、電磁切換弁34に電流を通電して進角室22a～22dとオイルポンプ8を連通し、遅角室23a～23dをドレンに連通する。このため、ベーン9a～9dは、ハウジング部材19に対して進角方向に相対回転位相が変更されることとなる。

【0028】また、任意の位置で位相を固定しようとした場合、電磁切換弁34の通電量を制御して、進角室22a～22d及び遅角室23a～23d内への作動油の供給、排出を遮断する。このため、ベーン9a～9dは、ハウジング部材19に対して相対回転位相が固定することとなる。しかし、作動油の漏れ等により相対回転位相がずれることがあるがフィードバック制御を行うことで即座にずれが修正される。

【0029】更にエンジンを停止した場合には、オイルポンプ8から作動油が供給されなくなるが交番トルクにおける進角方向のトルクと遅角方向のトルクの差によって、最遅角位置に戻り、その際、ロックピン16がロ

クピン係止孔27に挿入されロック状態となる。ここでエンジン停止までにベーン9a~9dが最遅角位置まで戻らなかった場合には、エンジン再始動時のクランキン

【0030】次に第1実施形態の第1シール部材18aと第2シール部材18bの作用について図3に基づいて説明する。この第1シール部材18aは、第1シール溝17aに径方向、周方向に若干の隙間を有した状態で挿入されており、エンジン停止時には第1シール溝17a内において、重力方向に移動した状態で係止している。この状態でエンジンを始動すると第1シール部材18aには、遠心力が作用する。その際、進角室22a~22d及び遅角室23a~23d内の作動油にも遠心力が作用するが、第1シール部材18aの方が作動油よりも比重が大きいため、第1シール部材18aは外周側に移動しハウジング本体19a内周に押し付けられる。更に進角室22a~22dもしくは遅角室23a~23dの一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に第1シール部材18aが移動し、第1シール溝17a側面に第1シール部材18aが押し付けられる。このため、図3(a)に示すように第1シール部材18aの一方の側面と第1シール溝17aの一方の側面間及び第1シール部材18a内側面と第1シール溝17a底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に第1シール部材18aの押し付け力を大きくすることができる。

【0031】また、第2シール部材18bも第2シール溝17bに径方向、周方向に若干の隙間を有した状態で挿入されており、エンジン停止時には第1シール部材18a同様に第2シール溝17b内において、重力方向に移動した状態で係止している。この状態でエンジンを始動すると第2シール部材18bには、遠心力が作用するが、進角室22a~22d及び遅角室23a~23d内の作動油にも遠心力が作用する。この時、第2シール部材18bの方が作動油よりも比重が小さいため、第2シール部材18bは内周側に移動しロータ9e外周に押し付けられる。更に進角室22a~22dもしくは遅角室23a~23dの一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に第2シール部材18bが移動し、第2シール溝17b側面に第2シール部材18bが押し付けられる。このため、図3(b)に示すように第2シール部材18bの一方の側面と第2シール溝17bの一方の側面間及び第2シール部材18b外側面と第2シール溝17b底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に第2シール部材18bの押し付け力を大きくすることができる。

【0032】以上のように第1実施形態では、遠心力を利用して、第1シール部材18a及び第2シール部材1

8bを摺動面側に移動させ、更に供給される作動油の圧力で押し付けることで確実に漏れを防止することが可能となる。このため、シール部材を摺動面に押し付ける板ばね等の付勢部材を必要としないばかりか、付勢部材を係止するための係止構造をシール部材に施す必要がなく、安価なシール部材とすることができる。

【0033】次に第2実施形態を図4に示す。尚、第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複する部分については説明を省略するものとする。

【0034】この実施形態は、第1実施形態に対し、第2シール部材18d及び第2シール溝17dがロータ9e外周に設けられている点及び第2シール部材18dが作動油よりも比重の大きい鉄系焼結金属にて形成されている点と異なる。このため、第1シール部材18c及び第2シール部材18dは、ともに遠心力によって外周側に移動し、第1シール部材18cは、ハウジング本体19a内周に押し付けられ、第2シール部材18dは、ハウジング本体19aの仕切壁21a~21d先端に押し付けられる。その際、第1実施形態同様に各シール部材と各シール溝との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する作動油が導入されることで更に両シール部材の押し付け力を大きくすることができる。このため、第1実施形態同様の作用効果が得られる。更に第2実施形態では、第1シール部材18cと第2シール部材18dを同一の材料とすることができるので更に安価なものとするのが可能となる。

【0035】以上、本発明の各実施形態について説明したが回転伝達部材としては、タイミングsprocket 24の代りにゴム部材等から形成されるベルトにより駆動されるタイミングプーリーを用いてもよい。この場合、駆動力を伝達する際の音の発生を極力防止することができる。更に他のカムシャフト等の中間部材を介してギヤ同士の噛合いによって、回転を伝達することも可能である。

【0036】また、上記各実施形態におけるカムシャフト1は、吸気側カムシャフトとして説明したが排気カムシャフトであっても構わない。

【0037】また、上記実施形態においては、ハウジング部材19にタイミングsprocket 24を一体に設け、ベーンロータ9にカムシャフト1を固定するものを説明したが、ハウジング部材にカムシャフトを固定し、ベーンロータの先端面にエンジンのクランクからの回転が伝達されるタイミングsprocketを固定することも可能である。

【0038】また、上記実施形態においては、ベーンロータ9のベーン9a~9dとロータ9e及びハウジング部材19のハウジング本体部19aと仕切壁21a~21dを一体に成形したものを説明したが、ベーンとロータ及びハウジング本体部と仕切壁を夫々別体に成形し、夫々を後で組付けることも可能である。

【0039】また、上記実施形態においては、圧力流体供給手段として、電流を通電することで直線運動を行う電磁切換弁34を用いたが、回転式の電磁切換弁を用いてもよい。更に任意の位置で位相を固定しようとした場合、上記実施形態では電磁切換弁の通電量を制御して、進角室及び遅角室内への作動油の供給、排出を遮断するようにしているが、進角室及び遅角室の両方に作動油を供給して位相を任意の位置で固定してもよい。

【0040】また、上記第1実施形態において、第1シール部材18aを鉄系焼結金属にて形成したもので説明したが、作動油よりも比重が大きい例えば、PPS、PEEK、PTFE等の樹脂を用いることも可能である。更に作動油よりも比重が小さく、かつ、ハウジング本体19a内周よりも軟質の樹脂の内部に金属等の重りを設けることも可能であり、この場合、第1シール部材18aの相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に樹脂が削れ、凹凸面にならしまい、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。このような第1実施形態における第1シール部材18aの実施形態は、第2実施形態における第1シール部材18c及び第2シール部材18dにも適応することができる。

【0041】また、上記第1実施形態において、第2シール部材18bを内部が中空に形成されたPPS樹脂で説明したが、中空に形成することで作動油よりも比重が小さくなるならばPEEK、PTFE等の樹脂材料を使用することも可能であり、また、発泡材料等を用いることも可能である。好ましくはロータ9e外周部分より硬度が小さいものがよく、この場合、上記同様、第2シール部材18bの相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に樹脂が削れ、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。更にこの第2シール部材18bは、シール部材全体として作動油よりも比重が小さければよく、例えば作動油より比重の大きな材料の内部に空洞を設けて比重を小さくすることも可能である。この場合、材料自体を少なくすることが可能となり更に安価なものとしてすることができる。

【0042】次に各実施形態から考えられる、より好ましい形態及びその他の実施形態について、以下に記載する。

【0043】(1) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール溝の夫々の周方向幅が第1シール部材よりも若干大きな寸法に形成されており、また、第1シール部材が摺動面に当接した状態で第1シール溝の底部との間に隙間が出来るように構成し、第2シール溝の夫々の周方向幅が第2シール部材よりも若干大きな寸法に形成されており、また、第2シール部材が摺動面に当接した状態で第2シール溝の底部との間に隙間が出来るように構成されていることを特徴とする。

【0044】このように構成すれば、進角室もしくは遅

角室の一方に作動油が供給されると供給圧力によって圧力の小さい室側に各シール部材が移動し、各シール溝側面に押し付けられる。このため、各シール部材の一方の側面と各シール溝の一方の側面間及び各シール部材のシール溝対向面と各シール溝底面との間に隙間が形成され、この隙間から圧力を有する流体が導入されることでシール部材の押し付け力を大きくすることができ、より確実に漏れを防止することができる。

【0045】(2) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び/または第2シール部材は、断面四角形状で長手方向に伸びる四角柱形状に成形されていることを特徴とする。

【0046】このように構成すれば、シール部材摺動面側とシール溝底面側の組付け方向を間違えることがなく作業性を向上することができるとともに、形状が簡単な為、シール部材を成形するのが容易となる。このため、非常に安価なシール部材とすることができる。

【0047】(3) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び/または第2シール部材の少なくとも摺動面は、相手側部材よりも軟質の材料で形成されていることを特徴とする。

【0048】このように構成すれば、シール部材における摺動面又は、相手側摺動面に凹凸等があったとしても作動を繰り返す内に相手側面にならしまい、より漏れ出しの防止効果を大きくすることができる。

【0049】(4) 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材と第2シール部材を判別可能な判別手段を設けることを特徴とする。

【0050】このように構成すれば、組付時に第1シール部材と第2シール部材を間違えることがない。

【0051】(5) 上記(4)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材と第2シール部材の色を変えることを判別手段とすることを特徴とする。

【0052】このように構成すれば、形状を同一形状とすることが可能となり、製造及び組付けを容易とすることができる。

【0053】(6) 上記(4)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、図5に示すように第1シール部材と第2シール部材の幅方向もしくは高さ方向の大きさを異ならせるとともに第1シール溝と第2シール溝の幅方向もしくは高さ方向の大きさをも異ならせ、第1シール溝に第2シール部材が入らず、第2シール溝に第1シール部材が入らないようにすることを判別手段とすることを特徴とする。

【0054】このように構成すれば、誤組付けを確実に出来ないようにすることができる。

【0055】(7) 上記(6)に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第1シール部材及び第1シール溝の幅を第2シール部材及び第2シール溝より大きく形成し、第2シール部材及び第2シール溝の高さを第1シール部材及び第1シール溝より大きく形成したことを特徴とする。

【0056】このように構成すれば、摺動距離が第1シール部材のシール長を長くすることで十分に漏れを防止できる。その際、第2シール部材のシール長が第1シール部材のシール長よりも短くなってしまうが摺動距離が短く元々漏れが少ないため問題とはならない。

【0057】(8) 請求項1及び請求項2に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、供給される流体よりも比重が大きなシール部材は、図6に示すように供給される流体よりも比重が小さな材料36の内部に比重の大きな部材37を設けることを特徴とする。

【0058】このように構成すれば、比重の小さな材料であってもシール部材の比重を大きくすることが可能となるのでシール部材の摺動面に用いる材料の自由度を大きくすることができる。

【0059】(9) 請求項1に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置において、第2シール部材は内部に空洞部を有することを特徴とする。

【0060】このように構成すれば、比重の大きな材料であってもシール部材の比重を小さくすることが可能となるのでシール部材の摺動面に用いる材料の自由度を大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す図2のA-A線に*

* 沿う側面断面図である。

【図2】同実施形態を示す図1のB-B線に沿う正面断面図である。

【図3】(a)は同実施形態の第1シール部材の作動状態を示す正面拡大図、(b)は同実施形態の第2シール部材の作動状態を示す正面拡大図である。

【図4】本発明の第2実施形態の正面断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態の正面断面図である。

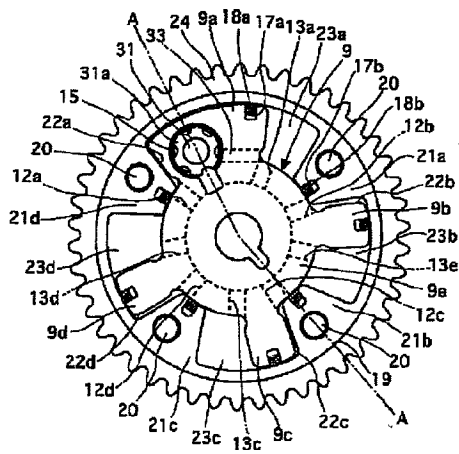
【図6】本発明の第4実施形態である比重の大きなシール部材側面断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態の第2シール部材側面断面図である。

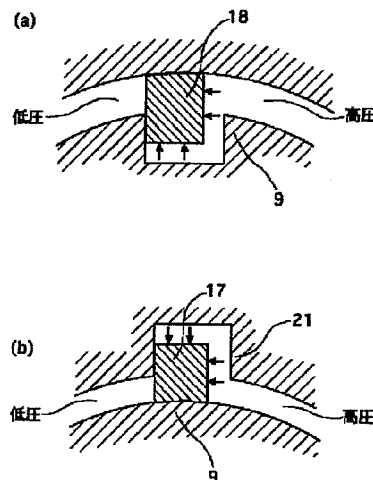
【符号の説明】

- 1 カムシャフト
- 2 バルブタイミング制御装置
- 8 オイルポンプ
- 9 ベーンロータ
- 9a～9d ベーン
- 9e ロータ
- 17a, 17c 第1シール溝
- 17b, 17d 第2シール溝
- 18a, 18c 第1シール部材
- 18b, 18d 第2シール部材
- 19 ハウジング部材
- 22a～22d 進角室
- 23a～23d 遅角室
- 24 タイミングスプロケット(回転伝達部材)
- 34 電磁切替弁(流体給排手段)

【図2】



【図3】



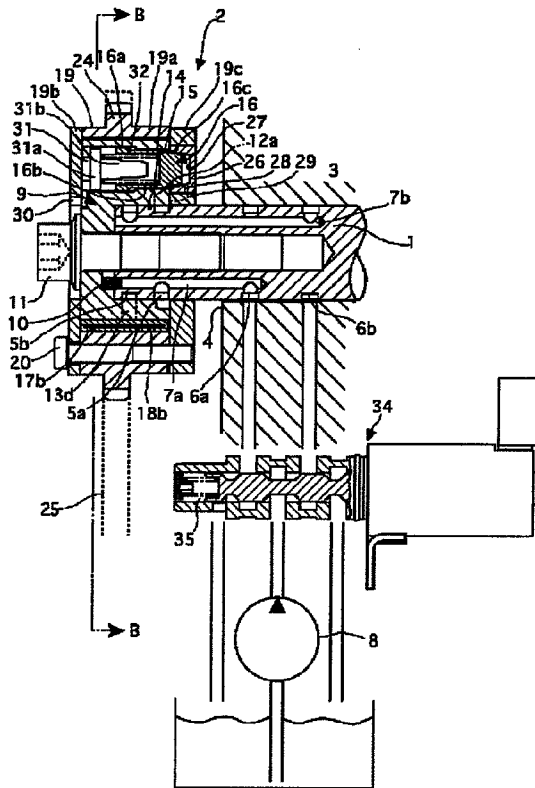
【図6】



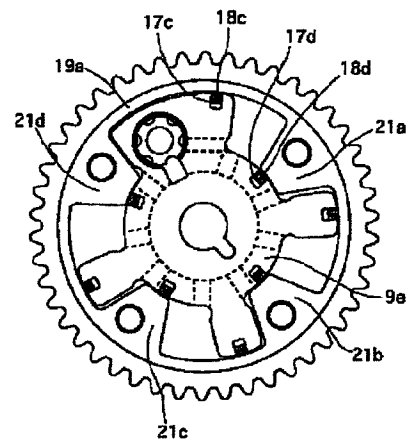
【図7】



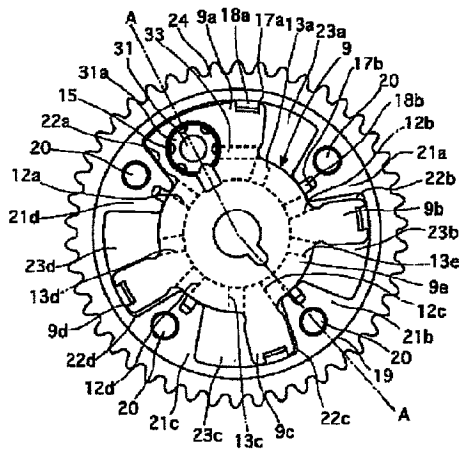
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G018 AB02 BA01 BA29 BA33 CA20
DA72 DA73 DA74 DA76 DA77
DA81 DA83 FA01 FA07 GA02
GA23 GA25